Progress Notes 84- 3175 /

Disponible également en français

No. 128, April 1982

Environment Canada Environnement Canada

0022722F DEST PVM EXCH COPY 03
SK 471 C3371
VOL ISS 128
CANADIAN WILDLIFE SERVICE. PROGRESS NOTES

Kill of Greater Snow Geese in Quebec, 1978–80

by C. Hyslop[1] and S. Wendt[1]

Introduction

The population of Greater Snow Geese grew dramatically in the 1970s. When the population was smaller, almost all of it staged in the vicinity of Cap Tourmente National Wildlife Area (NWA). The importance of this area to the geese justified its establishment by CWS. In 1972 the population was large enough for the introduction of a controlled hunt at the NWA, and by 1978 substantial levels of hunting had developed in other areas away from the NWA.

Although the National Harvest Survey (NHS) run by CWS gave estimates of an increasing kill, we wanted to locate this kill on specific islands in the vicinity of the NWA. We also had an opportunity to study bias in questionnaire surveys by comparing the response with bag-check data from the NWA.

We conducted mail surveys in Quebec for the 1978–80 hunting seasons to determine the size and location of the annual kill of Greater Snow Geese, and compared the data from these surveys with kill estimates from the NHS and data from the controlled hunt at Cap Tourmente NWA.

Methods

Survey design

Each mail survey covered a stratified random sample of permit holders from the current year's Canada migratory game bird hunting (MGBH) permit sales. Since the sampling frame included only Quebec residents, we had to investigate out-of-province hunters through the national surveys.

The basis for stratification was the place of purchase of the permit, which defined three geographic categories and two hunting frequency categories: renewal and non-renewal (Fig. 1). (Hunters who purchased MGBH permits the previous year are termed "renewals"). Both of these factors have been found to affect kill in the NHS, and the data were readily available at sample selection time.

We defined the geographic strata and determined the optimal allocation of the sample among them by using the standard deviations of snow goose kill from the NHS in previous years.

Questionnaire design

The questionnaire asked respondents to assign their kill to one of seven zones (Fig. 2). These zones were designed primarily to locate kill along the St. Lawrence estuary north of Quebec City, where the majority of Greater Snow Geese congregate during the fall migration.

Zone 2 included only the controlled hunt at Cap Tourmente NWA, but hunters not registered in this hunt often assigned their kill to this zone.

In the third year's survey (1980–81), we changed the questionnaire map slightly to try to reduce this source of error. Zone 2 was delineated by a small rectangle with the words "National Wildlife Area only" added to its caption.

Results

Sample allocation

To determine the gain in efficiency from using a stratified sample rather than a simple random sample, we compared harvest estimate variances with estimates of the variance that would have resulted from simple random sampling (Cochran 1977). Table 1 shows this comparison by zone of kill.

Because stratification usually increases the precision, we expected the estimated variances from simple random sampling to be larger than those from our surveys. For the most part this was true; however, there were some reversals of this tendency, as shown in Table 1.

It seemed that our allocation based on previous experience from the NHS was less than optimal for hunting zones 4 and 7. This indicates a shift in hunting practices in recent years that has changed the contributions of our survey strata to the variances. The allocations that would have been best in the years before our surveys were no longer optimal. To find out which strata were involved, we calculated a new allocation of our sample based on the variances obtained in these surveys for total kill throughout the province.

Table 2 shows the number of questionnaires mailed to each stratum on the basis of the original allocations, the number of responses received, total kill and days hunted reported, and the revised allocation. Stratum A and stratum C (1978–80) were the most conspicuously under-allocated.

The proportion of the harvest attributable to active respondents from each stratum sampled is shown in Table 3.

Response characteristics

Table 4 shows the number of hunters receiving questionnaires, the response rate, the number of MGBH permits sold, and the extrapolation factors used to calculate estimates for each year.

The response rate to the questionnaire averaged over 80% for all 3 years (Table 4). It fell below this only in stratum C. For the 1980 season, five times as many responses from this stratum would have been optimal, while in 1978 twice as many would have been

[1]CWS, Ottawa, Ont. K1A 0E7

Environment Canada Environnement Canada
Canadian Wildlife Service Service canadien de la faune

Figure 1
Quebec Greater Snow Goose survey strata

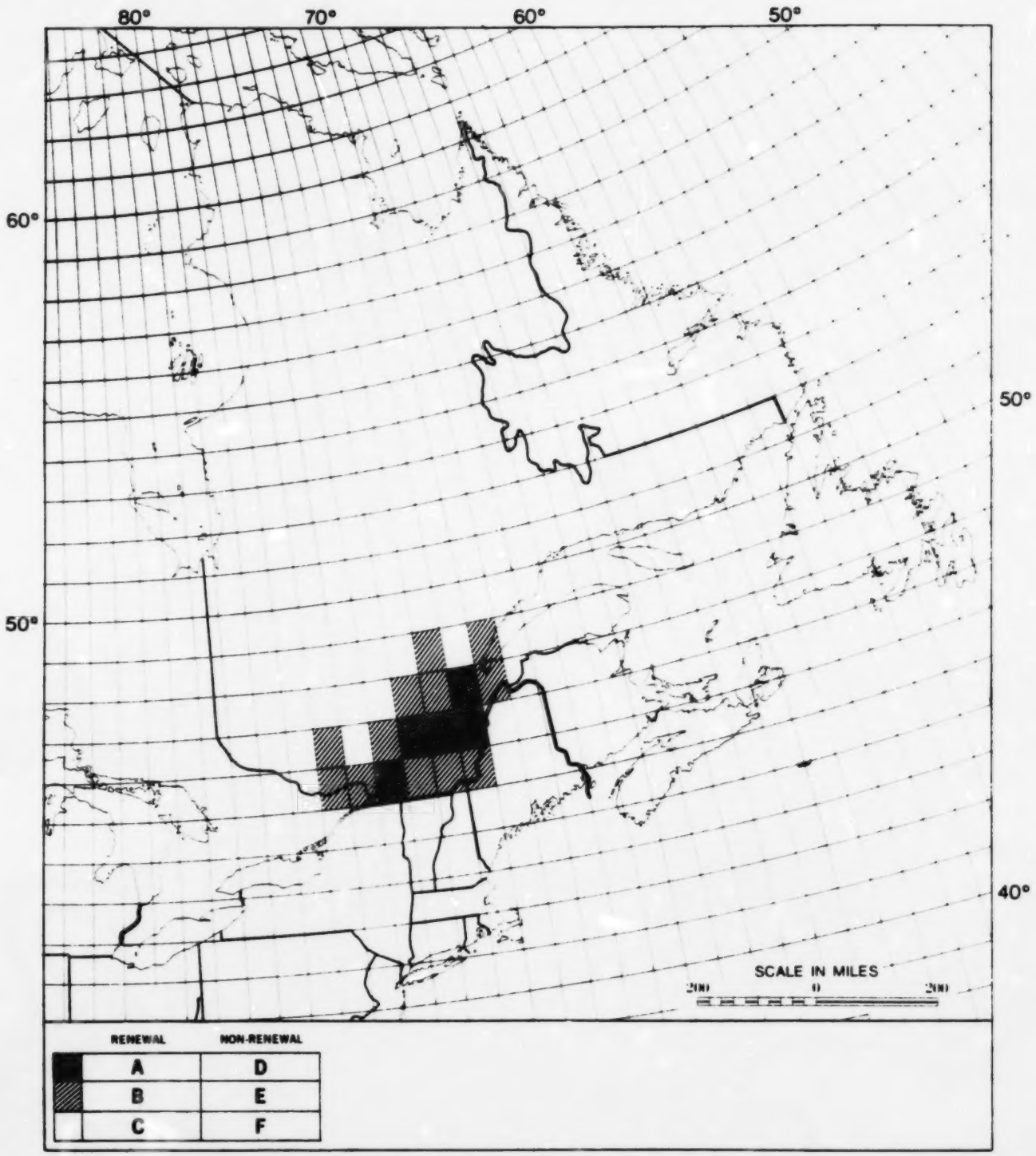


Figure 2
Zones of snow goose hunt (from 1980–81 survey form)

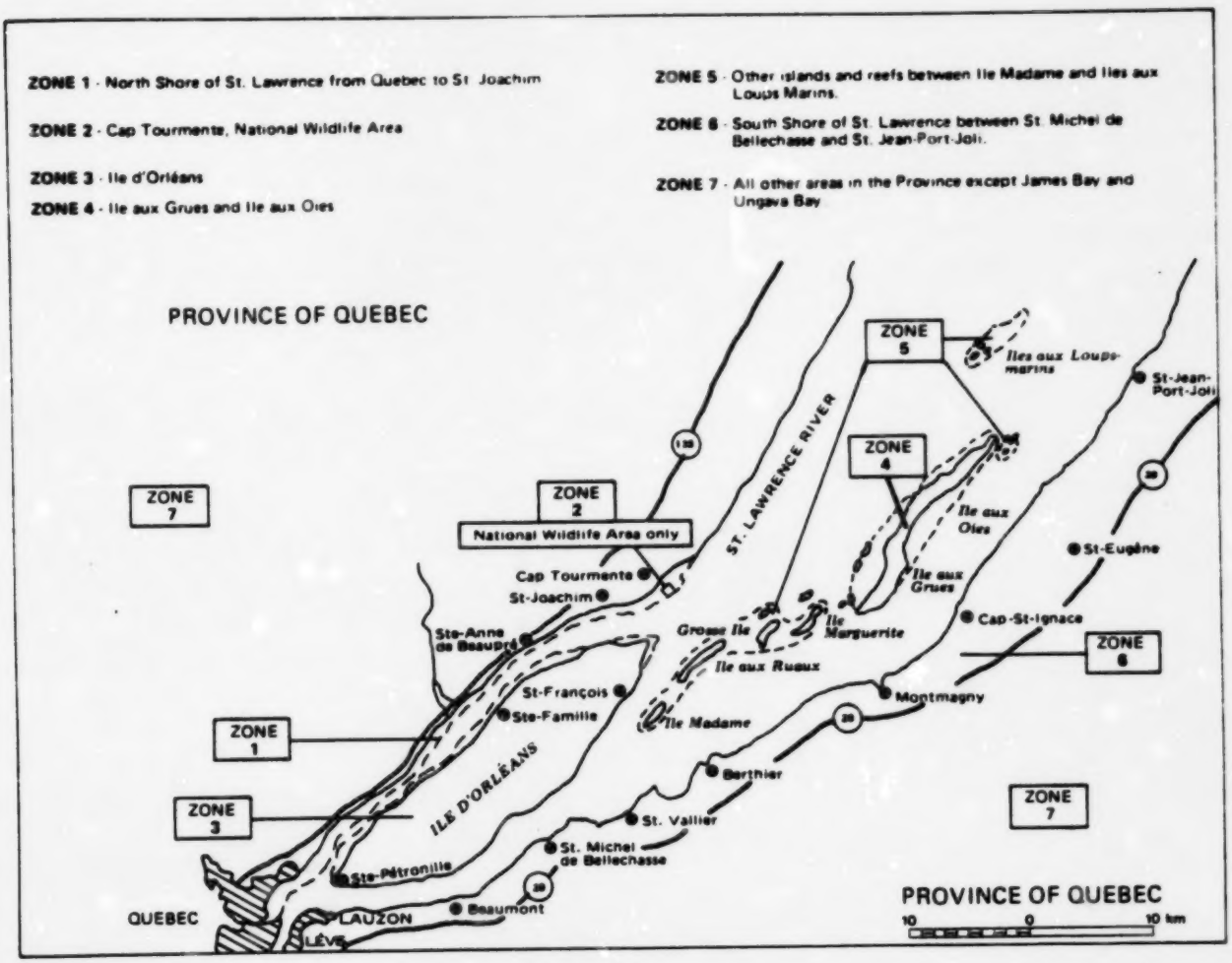


Table 1
Relative precision of stratified survey design to simple random sampling in calculation of kill and days hunted

Zone	Est. geese	Variances Strat.	Simple	%*	Est. days	Variances Strat.	Simple	%*
1980–81								
1	12 884	5.6E6†	7.3E6	132	10 139	2.6E6	3.2E6	127
2	2 426	3.6E5	4.1E5	114	813	3.2E4	3.7E4	118
3	4 159	1.3E6	1.8E6	134	3 679	7.5E5	1.0E6	135
4	19 363	1.4E7	7.5E6	54‡	5 513	8.0E5	6.2E5	78‡
5	2 477	6.1E5	7.2E5	119	750	5.3E4	6.7E4	125
6	14 410	4.4E6	5.8E6	130	12 331	2.8E6	3.6E6	126
7	15 312	6.7E6	6.8E6	102	25 645	1.3E7	9.5E5	71‡
Total	71 899	3.3E7	3.1E7	95‡	61 438	2.4E7	2.2E7	91‡
1979–80								
1	5 191	8.9E6	1.1E6	127	6 111	8.9E5	1.2E6	137
2	1 658	2.7E5	3.1E5	114	907	3.3E4	3.9E4	117
3	1 236	1.3E5	1.5E5	113	3 111	6.1E5	8.1E5	133
4	8 813	2.1E6	2.7E6	124	4 165	4.4E5	5.4E5	125
5	2 837	6.5E5	8.8E5	135	2 009	2.9E5	3.8E5	133
6	8 317	2.8E6	3.7E6	132	10 256	1.6E6	2.2E6	133
7	2 798	3.2E5	3.6E5	113	10 890	7.4E6	2.7E6	36‡
Total	31 830	7.5E6	9.5E6	128	39 109	1.2E7	8.2E6	71‡
1978–79								
1	8 794	2.7E6	3.5E6	132	7 098	1.7E6	2.0E6	120
2	4 316	6.7E5	8.2E5	122	1 491	6.5E4	8.1E4	125
3	1 988	3.5E5	4.7E5	134	1 948	2.3E5	3.1E5	134
4	9 166	2.3E6	2.9E6	127	3 793	5.5E5	7.2E5	131
5	2 199	3.3E5	4.5E5	138	1 032	8.9E4	1.2E5	134
6	9 949	5.0E6	5.9E6	118	10 160	2.0E6	2.5E6	122
7	6 010	1.7E6	7.9E5	46‡	16 121	3.5E7	6.0E6	17‡
Total	43 360	1.6E7	1.8E7	115	43 104	4.2E7	1.4E7	34‡

*Variances for simple/stratified sampling as %.
†E stands for exponentiation to the base 10: eg., $5.6E6 = 5.6 \times 10^6$.
‡Reversal of tendency for estimated variances from simple random sampling to be larger than those in stratified surveys.

(no kill was reported from hunters in stratum C in 1979) (Table 2). Sampling in this stratum should have been greater both because of the changing pattern of snow-goose hunting (see results), and to accommodate the lower response rate from this group.

Response rates to the NHS in Quebec were 64% in 1980, 61% in 1979, and 70% in 1978 (Wendt and Hyslop 1981, 1980; Wendt *et al.* 1979). The higher response to this special survey may be due to the fact that the Greater Snow Goose is a species hunted almost exclusively in Quebec and is highly regarded in that province.

The number of active hunters responding to the questionnaires over the 3 years increased, as did the total number of respondents (Tables 3 and 4). This trend establishes that hunter activity is growing in response to the Greater Snow Goose populations.

Active hunters from stratum A, local to the birds' staging areas, contributed the highest proportion of the kill per hunter, and generally renewal hunters were more successful and spent more days hunting than non-renewal hunters in each geographic stratum (Table 3).

Harvest estimates

The estimated numbers of geese killed and days hunted, based on reported numbers and the extrapolation factors, are given by zone of hunt for each year in Table 5.

The harvest for the 3 years was centred in zones 4 and 6 (Fig. 2, Table 5). These two zones contributed 47% of the kill in 1980, 54% in 1979, and 44% in 1978.

The number of days devoted to the hunt was greatest in zone 7, followed by zone 6, with 62% of the days

hunted spent in zones 7 and 6 in 1980, 54% in 1979, and 61% in 1978. The controlled hunt at Cap Tourmente contributed 3%, 5%, and 10% of the kill in the 1980, 1979, and 1978 seasons respectively.

Table 6 compares the estimated numbers of geese killed with NHS estimates for the kill of Greater Snow Geese in Quebec. To ensure a standard definition for the NHS estimates, we included all non-Canada geese killed in Quebec away from known areas of Lesser Snow Goose migration. NHS estimates were within the confidence intervals for estimates from this survey each season: the values were 5–15% different.

The proportion of the NHS kill by hunters not resident in Quebec is also given (Table 6). Since they contributed only 1–3% of the total kill, we were justified in not including this group in our sampling frame.

Zone 2 correction

Hunters who stated on their questionnaires that they hunted in zone 2 (Cap Tourmente NWA), but whose names did not appear in the list of Cap Tourmente registered guests, were reassigned to another zone. We placed them in either zone 1 (the zone immediately surrounding the NWA), or zone 7 (the remainder of the province not included in zones 1 to 6) if they had also hunted in zone 1.

The number of hunters that this correction was made for and their estimated harvest are reported in Table 7. Changing the questionnaire to improve the identification of zone 2 seems to have had the desired effect of reducing the number of errors. The percentage of the harvest wrongly assigned to this zone decreased to only 5% in 1980–81 from 10–13% in 1978–79.

Zone 2 bag-check comparison

We determined the number of geese harvested at the Cap Tourmente controlled hunt by a bag-check and compared them with the corrected estimates of the zone 2 harvest (Table 8). Although the estimates differed from 9–48%, all bag-check totals were within the confidence limits for the survey estimates except in one case (days hunted in 1978–79).

Table 2
Hypothetical sample allocation revised on the basis of variances from this survey

Stratum (residence of hunter)	Original allocation	No. of responses	Reported		Optimal no. responses	%*
			Kill	Days		
1980–81						
A	1925	1663	2659	1858	2019	121
B	700	595	279	437	410	69
C	60	47	24	19	237	504
D	555	481	346	292	229	48
E	200	183	74	139	123	67
F	60	49	0	2	0	0
Total	3500	3018	3382	2747	3018	—
1979–80						
A	1925	1613	1273	1311	2076	129
B	700	582	129	172	467	80
C	60	46	0	12	0	0
D	555	473	179	313	246	52
E	200	170	17	37	104	61
F	60	51	5	7	42	82
Total	3500	2935	1603	1852	2935	—
1978–79						
A	1925	1595	1504	1165	1774	111
B	700	566	226	253	640	113
C	60	43	5	28	91	212
D	555	462	305	289	312	68
E	200	164	7	21	30	18
F	60	48	6	24	31	65
Total	3500	2878	2053	1780	2878	—

*Optimal response as percent of actual response.

Table 3
Proportional harvest by stratum

Stratum	No. active respondents	Reported kill	% total	% kill/ active respondent	Reported hunting days	% total	% days/ active respondent
1980–81							
A	347	2659	78.62	0.23	1858	67.64	0.19
B	64	279	8.25	0.13	437	15.91	0.25
C	6	24	0.71	0.12	19	0.69	0.12
D	83	346	10.23	0.12	292	10.63	0.13
E	24	74	2.19	0.09	139	5.06	0.21
F	1	0	0.00	0.00	2	0.07	0.07
Total	525	3382	100	0.19	2747	100	0.19
1979–80							
A	291	1273	79.41	0.27	1311	70.79	0.24
B	44	129	8.05	0.18	172	9.29	0.21
C	1	0	0.00	0.00	12	0.65	0.65
D	84	179	11.17	0.13	313	16.90	0.20
E	11	17	1.06	0.10	37	2.00	0.18
F	3	5	0.31	0.10	7	0.38	0.13
Total	434	1603	100	0.23	1852	100	0.23
1978–79							
A	251	1504	73.26	0.29	1165	64.45	0.26
B	47	226	11.01	0.23	253	14.21	0.30
C	1	5	0.24	0.24	28	1.57	1.57
D	73	305	14.86	0.20	289	16.24	0.22
E	6	7	0.34	0.06	21	1.18	0.20
F	3	6	0.29	0.10	24	1.35	0.45
Total	381	2053	100	0.26	1780	100	0.26

Discussion

The total kill for the three seasons (Table 5) shows an increase in keeping with the trend for both Canadian and American harvests over several years (Reed *et al.* 1981). Canadian kill accounted for 23.9% of the estimated fall flight in 1980, 14.5% in 1979, and 18% in 1978 (fall flight estimates from Reed, pers. comm.). The combined Canadian and US sport harvest took 32.8% of the population in 1980, 22% in 1979, and 25% in 1978. These are significant proportions of the total population. Reed *et al.* (1981) estimated an average recruitment rate of about 24%.

The close correspondence of total kill estimates in our surveys to comparable NHS estimates indicates that the NHS performs well in provincial estimates for this species (Table 6). But when we tried to use NHS results for small areas, we found that we could not separate fine geographic divisions as well as in this survey. For example, we could not reliably separate zone 3 (L'Ile d'Orleans) from zone 1 in the national survey data. When intricate results such as this are required, special surveys must be used.

Acknowledgements

Among the many people who helped or gave advice for these surveys, we especially thank A. Reed, G.E.J. Smith, F.G. Cooch, H. Boyd, F. Filion, and L. Teevens.

References

Cochran, W.G. 1977. Sampling techniques. 3rd ed. John Wiley & Sons. Pages 136–138.

Reed, A.; Boyd, H.; Wendt, S. 1981. Characteristics of the harvest of Greater Snow Geese. Unpubl. manuscr.

Wendt, S.; Hyslop, C. 1980. Migratory birds killed in Canada during the 1979 season. Can. Wildl. Serv. Prog. Notes No. 115.

Wendt, S.; Hyslop, C. 1981. Migratory birds killed in Canada during the 1980 season. Can. Wildl. Serv. Prog. Notes No. 126.

Wendt, S.; Mortimer, W.; Cooch, F.G. 1979. Migratory birds killed in Canada during the 1978 season. Can. Wildl. Serv. Prog. Notes No. 101.

Table 4
Sampling response to Quebec Greater Snow Goose survey by stratum

Stratum	Quest. mailed	Quest. ret.	% resp.	Permit sales	Extrap. factor
1980–81					
A	1 925	1 663	86	31 774	19.118
B	700	595	85	17 511	29.430
C	60	47	78	9 397	199.936
D	555	481	87	8 098	16.836
E	200	183	92	5 514	30.131
F	60	49	82	3 739	76.306
Total	3 500	3 018	86	76 033*	—
1979–80					
A	1 925	1 613	84	30 871	19.139
B	700	582	83	17 194	29.543
C	60	46	77	9 175	199.457
D	555	473	85	7 446	15.742
E	200	170	85	4 896	28.800
F	60	51	85	3 547	69.549
Total	3 500	2 935	84	73 129*	—
1978–79					
A	1 925	1 595	83	31 267	19.603
B	700	566	81	16 718	29.537
C	60	43	72	8 741	203.279
D	555	462	83	7 939	17.184
E	200	164	82	5 149	31.396
F	60	48	80	3 749	78.104
Total	3 500	2 878	82	73 563*	—

*Totals do not include a limited number of permit sales not assigned to any stratum.

Table 5
Estimated harvest by zone, 1978–80

Zone	Kill est.	Rank order*	95% conf. interval	Est. no. days hunt.	Rank order*	95% conf. interval
1980–81						
1	12 884	4	8 256–17 511	10 139	3	6 962–13 316
2	2 426	7	1 257– 3 594	813	6	464– 1 162
3	4 159	5	1 918– 6 401	3 679	5	1 980– 5 379
4	19 363	1	12 071–26 656	5 513	4	3 759– 7 267
5	2 477	6	951– 4 005	750	7	296– 1 203
6	14 410	3	10 283–18 538	12 331	2	9 024–15 637
7	15 312	2	10 232–20 393	25 645	1	18 506–32 781
Total	71 899†		60 637–83 161	61 438†		51 848–71 027
1979–80						
1	5 191	3	3 324– 7 026	6 111	3	4 250– 7 940
2	1 658	6	634– 2 684	907	7	511– 1 227
3	1 236	7	530– 1 942	3 111	5	1 580– 4 642
4	8 813	1	5 946–11 680	4 165	4	3 343– 5 931
5	2 837	4	1 255– 4 418	2009	6	962– 3 057
6	8 317	2	5 039–11 594	10 256	2	7 758–12 754
7	2 798	5	1 694– 3 902	10 890	1	5 580–16 231
Total	31 830†		26 476–37 184	39 109†		32 378–45 714
1978–79						
1	8 794	3	6 169–12 596	7 098	3	4 792– 9 911
2	4 316	5	2 908– 6 117	1 491	6	1 162– 2 159
3	1 988	7	830– 3 146	1 948	5	1 011– 2 886
4	9 166	2	6 187–12 145	3 793	4	2 337– 5 248
5	2 199	6	1 076– 3 322	1 032	7	448– 1 616
6	9 949	1	5 574–14 324	10 160	2	7 361–12 959
7	6 010	4	2 596– 7 736	16 121	1	3 802–27 144
Total	43 360†		35 282–50 927	43 104†		30 761–56 244

*Order of magnitude from largest to smallest for comparative purposes.
†Totals are greater than the sum of the zone totals because zone of hunt was not specified on some questionnaires.

Table 6
Comparison of kill estimates with National Harvest Survey estimates

	1980–81		1979–80		1978–79	
	Kill	Confidence interval	Kill	Confidence interval	Kill	Confidence interval
Total kill estimate for all zones	71 899	60 637–83 161	31 830	26 476–37 184	43 360	35 282–50 927
NHS estimated Greater Snow Goose kill in Quebec	61 862	—	34 095	—	40 339	—
Kill in Quebec by non-resident hunters (NHS estimates)	788	—	267	—	1 432	—
%*	116	—	93	—	107	—

*Estimates from this survey as % of NHS estimates.

Table 7
Zone 2 hunt reassigned to zones 1 and 7

Season	No. hunters	Geese killed	% total*	Est. no. geese	% total†	Days hunted	% total*	Est. no. days	% total†
1980–81	37	181	5*	3473	5	150	5	2867	5
1979–80	51	128	8	2645	8	142	13	2850	7
1978–79	49	257	13	5227	12	162	10	3207	7

*% of reported harvest for all respondents.
†% of estimated harvest for all respondents.

Table 8
Comparison of Cap Tourmente bag-check data with zone 2 estimates

		Goose harvest				Days hunted			
Season	Active hunters	Bag-check	Zone 2	Confidence interval	%*	Bag-check	Zone 2	Confidence interval	%*
1980–81	469	2170	2426	1257–3594	112	938	813	464–1162	87
1979–80	425	1193	1658	634–2684	139	832	907	511–1227	109
1978–79	505	3231	4316	2908–6117	134	1010	1491	1162–2159	148

*Estimate from this survey as a percent of bag-check data.

Cahiers de biologie — **Service canadien de la faune**

Ces cahiers renferment des données préliminaires et des conclusions provisoires de nature à intéresser les biologistes d'autres organismes.

Also available in English

N° 128, juillet 1982

Tableau de chasse des Grandes Oies blanches au Québec pour les années 1979 et 1980

par C. Hyslop[1] et S. Wendt[1]

Introduction

La population de Grandes Oies blanches a, dans les années 70, augmenté de façon substantielle. Lorsqu'elle était de moindre importance, elle se concentrait dans les environs de la Réserve nationale de la faune (RNF) du cap tourmente, réserve établie là par le SCF à cause de la signification de cette aire pour l'oiseau. En 1972, le nombre de Grandes Oies blanches étant suffisamment élevé, on permit à la RNF la pratique d'une chasse contrôlée. D'ailleurs, on s'adonnait largement à cette chasse dans d'autres secteurs depuis près de 1978.

Comme le Relevé national du gibier (RNG) réalisé par le SCF indiquait l'élargissement du tableau de chasse, notre intention était de préciser dans quelles îles aux alentours de la RNF tuait-on les Oies blanches. Nous avons également eu la possibilité d'étudier les divergences dans les relevés par questionnaire en les comparant aux données recueillies dans la RNF par la méthode de la vérification directe.

Au Québec, nous avons réalisé des relevés par l'entremise de la poste pour les saisons de 1978 à 1980, et ce en vue d'évaluer le tableau de chasse annuel de la Grande Oie blanche et de déterminer les lieux de capture. Nous avons comparé les données ainsi obtenues avec les évaluations du RNG et les résultats de la chasse contrôlée à la RNF du cap Tourmente.

Méthodes

Réalisation des relevés

Chaque relevé effectué par l'entremise de la poste provenait d'un échantillonnage stratifié mené chez les détenteurs pour l'année en cours de permis canadien de chasse aux oiseaux migrateurs considérés comme gibier (OMCG). Seuls les résidants du Québec étaient touchés par l'échantillonnage et nous avons dû recourir à des relevés nationaux pour les chasseurs du reste du pays.

La stratification s'appuyait sur le lieu d'achat du permis, ce qui a permis de définir trois catégories géographiques et deux catégories de fréquence de chasse, soit le renouvellement et le non-renouvellement (figure 1). (Les chasseurs qui l'année précédente ont acheté un permis de chasse au OMCG sont classifiés sous la rubrique « renouvellement ».) Nous avons constaté que deux de ces facteurs se reflétaient dans le tableau de chasse du RNG. Les données étaient aisément accessibles à la période de sélection de l'échantillonnage.

Nous avons précisé les zones géographiques pour y déterminer l'emplacement le plus favorable à l'échantillonnage tout en se référant aux divergences qui apparaissaient habituellement au tableau de chasse de l'Oie blanche dans le RNG de l'année précédente.

Élaboration du questionnaire

Dans le questionnaire nous avons demandé aux participants de préciser l'endroit de la capture parmi l'une des sept zones désignées (figure 2). Le but premier de ce partage par zones était de situer le tableau de chasse le long de l'estuaire du Saint-Laurent, au nord de Québec, là où se concentre la majorité des Grandes Oies blanches lors de la migration d'automne.

La zone 2 ne comprenait que le territoire de la chasse contrôlée à la RNF du cap Tourmente, mais des chasseurs non inscrits à cette activité le désignaient souvent comme le lieu de leurs captures.

Pour 1980-1981, troisième année du relevé, nous avons quelque peu modifié la carte du questionnaire pour tenter de réduire la marge d'erreur. C'est ainsi qu'à la zone 2, nous avons ajouté les mots « Réserve nationale de la faune seulement ».

Résultats

Emplacements de l'échantillonnage

Pour déterminer l'avantage qu'il y avait à utiliser un échantillonnage stratifié plutôt qu'un échantillonnage simple fortuit, nous avons comparé les divergences dans les tableaux de chasse obtenus par les deux méthodes (Cochran, 1977). Le tableau 1 illustre les résultats de la comparaison que nous avons effectuée dans chaque zone.

La stratification améliorant habituellement la précision, nous nous attendions à des divergences plus importantes dans l'échantillonnage fortuit que dans nos relevés. La plupart du temps, ce fut effectivement le cas, bien que nous ayons constaté parfois un renversement de la tendance, tel que le démontre le tableau 1.

Il est apparu que notre localisation, qui s'appuyait sur les données accumulées des précédents RNG, était moins appropriée pour les zones de chasse 4 à 7. Ceci révèle une modification récente des pratiques de chasse qui a contribué à modifier la part de nos zones de relevés aux divergences. Les emplacements, qu'on aurait utilisés avec profit les années précédant nos relevés, n'étaient plus appropriés. Nous avons déterminé de nouveaux emplacements pour notre échantillonnage en nous basant sur les divergences découvertes dans les relevés de tout le tableau de chasse de la province, et ce en vue de déterminer quelle zone était touchée.

Le tableau 2 fait état du nombre de questionnaires envoyés dans chaque emplacement original, du nombre de réponses reçues, des totaux de captures et de jours de chasse, et des emplacements révisés. Manifestement,

[1]SCF, Ottawa (Ontario), K1A 0E7

Figure 1
Emplacements des relevés de chasse aux Grandes Oies blanches pratiquée au Québec

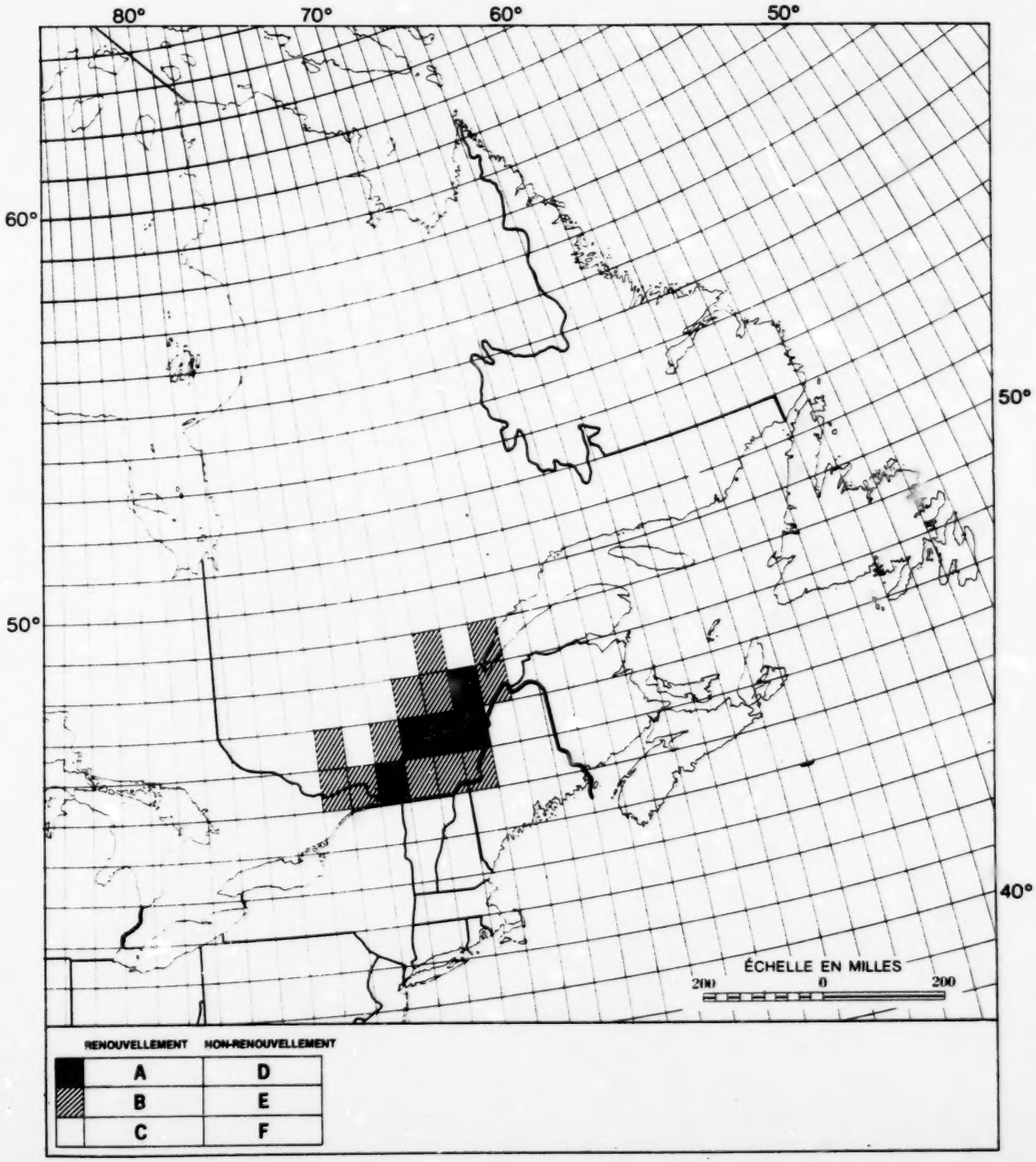
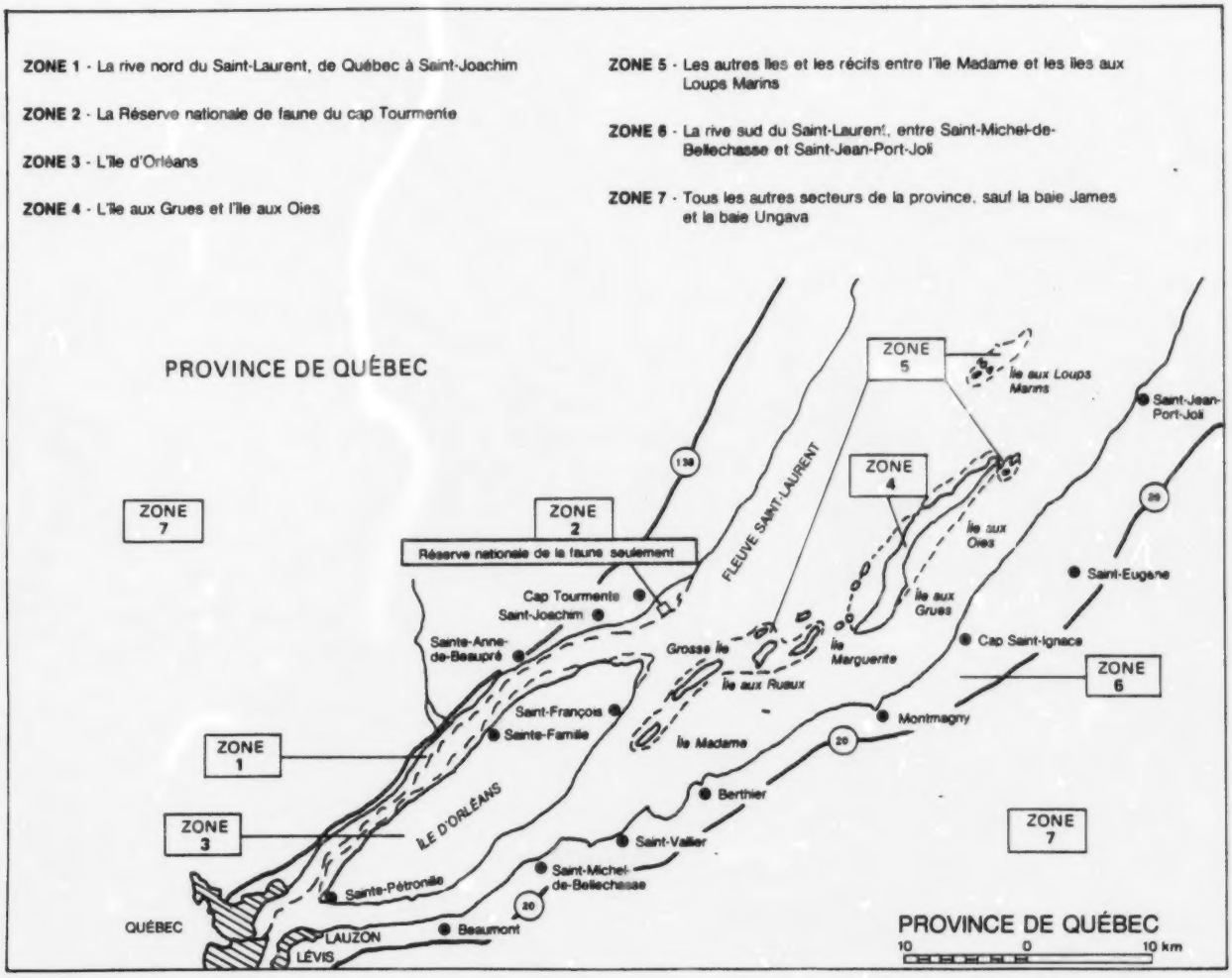


Figure 2
Zones de chasse à l'Oie blanche (d'après le formulaire du relevé de 1980-1981)



les emplacements A et C (1978-1980) étaient les plus mal répartis.

Au tableau 3, on indique la proportion de captures attribuables à chaque participant effectif des emplacements d'échantillonnage.

Analyse des réponses

Le tableau 4 fait état du nombre de questionnaires envoyés, du taux de réponse, du nombre de permis de chasse aux OMCG vendus et des facteurs d'extrapolation qui ont servi à dresser les estimations de chaque année.

Bien que le taux de réponse soit inférieur à 80 % pour ce qui est de l'emplacement C, il demeure en moyenne au-dessus de ce niveau au cours des trois années (tableau 4). Pour la saison de 1980, nous aurions souhaité cinq fois plus de réponses émanant de l'emplacement C et deux fois plus pour 1978 ; en 1979, aucune capture n'y était rapportée (tableau 2). Nous aurions dû accroître l'échantillonnage de cet emplacement à cause du changement dans les habitudes de chasse à l'Oie blanche (se référer aux résultats) et de l'obligation de s'adapter au faible taux de réponse de ce groupe.

Au Québec, le taux de réponse au RNG se lisait comme suit : 64 % en 1980, 61 % en 1979 et 70 % en 1978 (Wendt et Hyslop, 1981, 1980 ; Wendt *et al.*, 1979). La forte participation à ce relevé spécial provient de ce que la Grande Oie blanche constitue une espèce chassée presqu'exclusivement au Québec où elle fait l'objet d'une grande attention.

Le nombre de chasseurs effectifs qui ont répondu au questionnaire ces trois dernières années a augmenté, tout comme celui des participants (tableaux 3 et 4). Cette tendance signifie que la chasse progresse au même rythme que les populations de la Grande Oie blanche.

Les chasseurs effectifs de l'emplacement A qui contenait les aires de repos de l'oiseau, ont réalisé les plus fortes proportions de capture par tête. Dans chaque emplacement, les chasseurs dits de « renouvellement » avaient généralement plus de succès et passaient plus de temps à chasser que ceux dits de « non-renouvellement » (tableau 3).

Estimations des captures

Le tableau 5 fait état des estimations du tableau et des journées de chasse faites à partir des chiffres rapportés et des facteurs d'extrapolation ; ces estimations sont données par zones de chasse et par année.

Pendant les trois années, le tableau de chasse s'est concentré dans les zones 4 et 6 (fig. 2, tableau 5), soit 47 % des captures en 1980, 54 % en 1979 et 44 % en 1978.

C'est dans la zone 7 qu'on avait consacré le plus grand nombre de jours à la chasse, suivi de la zone 6 ; 62 % de ces journées s'y inscrivaient en 1980, 54 % en 1979 et 61 % en 1978. La chasse contrôlée à cap Tourmente a amené 3, 5 et 10 % des captures pour les trois mêmes années.

Le tableau 6 établit la comparaison entre l'estimation du tableau de chasse de la Grande Oie blanche et les résultats du RNG au Québec. En vue d'en arriver à une définition uniformisée des estimations du RNG, nous avons inclus toutes les captures d'oiseaux autres que les Bernaches du Canada qui ont été effectuées au Québec, loin des aires de migration connues de la Petite Oie blanche. Les estimations du RNG se rangeaient dans les intervalles de confiance du relevé réalisé chaque saison et les valeurs variaient de 5 à 15 %.

Le tableau 6 donne également la proportion du RNG attribuable aux chasseurs ne résidant pas au Québec. Comme ils n'étaient responsables que de un à trois pour cent du tableau de chasse, nous les avons négligés dans notre échantillonnage.

Corrections apportées à la zone 2

Nous avons reclassé dans une autre zone les chasseurs qui ont déclaré dans le questionnaire avoir chassé dans la zone 2 (la RNF du cap Tourmente) mais dont le nom n'apparaissait pas sur la liste officielle des invités. Nous les avons rangés dans la zone 1 (c'est-à-dire les alentours immédiats de la RNF) ou, s'ils avaient déjà chassé dans la zone 1, dans la zone 7 (c'est-à-dire la partie de la province non incluse dans les zones 1 à 6).

Le tableau 7 rend compte du nombre de chasseurs touchés par ces corrections et des estimations du tableau de chasse. Selon toute apparence, le changement apporté au questionnaire en vue d'améliorer la définition de la zone 2 a permis de réaliser l'objectif fixé de réduire le nombre d'erreurs. Le pourcentage de captures, faussement évalué dans cette zone, est passé en 1980-1981 à seulement 5 %, de 10 à 13 % qu'il était en 1978-1979.

Comparaison des captures vérifiées par la méthode directe dans la zone 2

Nous avons déterminé le nombre d'oies capturées au cours de la chasse contrôlée du cap Tourmente et nous avons comparé les résultats aux estimations corrigées des captures dans la zone 2 (tableau 8). Malgré que les estimations différaient de 9 à 48 %, tous les totaux obtenus par la méthode directe s'inscrivaient dans les limites de confiance, sauf dans un cas (jours de chasse en 1978-1979).

Observation

Le tableau de chasse des trois saisons (tableau 5) se révèle plus important, reflet des tendances observées tant au Canada qu'aux États-Unis depuis plusieurs années (Reed *et al.*, 1981). Les captures canadiennes comptent pour 23,9 % des estimations des volées automnales de 1980, 14,5 % de celles de 1979 et 18 % de celles de 1978 (ces estimations proviennent d'une communication personnelle de Reed). Les tableaux de chasse sportive combinés du Canada et des États-Unis représentent 32,8 % de la population de 1980, 22 % de 1979 et 25 % de 1978. Il s'agit d'importantes proportions de la population totale. Reed *et al.* (1981)

évaluaient le taux de rétablissement moyen à environ 24 %.

L'étroite corrélation entre nos estimations et celles du RNG en ce qui concerne cette espèce démontre que le RNG rend bien compte du tableau de chasse provincial (tableau 6). Cependant, lorsque nous avons tenté d'utiliser les résultats des RNG dans les petites aires, nous avons constaté notre impossibilité à organiser des divisions géographiques aussi précisément que dans ce relevé. Ainsi, en consultant les données du relevé national, nous ne pouvions séparer convenablement la zone 3 (l'île d'Orléans) de la zone 1. Lorsque des résultats aussi complexes sont nécessaires, il faut utiliser des relevés spéciaux.

Remerciements
Parmi les nombreuses personnes qui ont apporté leur aide ou fourni des conseils pour la prise de ces relevés, nous tenons particulièrement à remercier A. Reed, G.E.J. Smith, F. G. Cooch, H. Boyd, F. Filion et L. Teevens.

Références

Cochran, W. G., 1977, *Sampling techniques,* John Wiley & Sons, 3e éd., p. 136-138.

Reed, A., Boyd, H. et Wendt, S., 1981, *Characteristics of the harvest of Greater Snow Geese,* ms. inédit.

Wendt, S. et Hyslop, C., 1980, *Les oiseaux migrateurs abattus au Canada pendant la saison de chasse de 1979,* Serv. can. de la faune, Cahier de biol. n° 115.

Wendt, S. et Hyslop, C., 1981, *Les oiseaux migrateurs abattus au Canada pendant la saison de chasse de 1980,* Serv. can. de la faune, Cahier de biol. n° 126.

Wendt, S., Mortimer, W. et Cooch, F. G., 1979, *Les oiseaux migrateurs abattus au Canada pendant la saison de chasse de 1978.* Serv. can. de la faune, Cahier de biol. n° 101.

Tableau 1
Précision relative de l'échantillonnage stratifié par rapport à l'échantillonnage simple fortuit pour le calcul des captures d'Oies blanches et du nombre de jours de chasse

Zone	Tableau de chasse	Divergences			Jours de chasse	Divergences		
		Strat.	Simple	%*		Strat.	Simple	%*
1980–1981								
1	12 884	5,6E6†	7,3E6	132	10 139	2,6E6	3,2E6	127
2	2 426	3,6E5	4,1E5	114	813	3,2E4	3,7E4	118
3	4 159	1,3E6	1,8E6	134	3 679	7,5E5	1,0E6	135
4	19 363	1,4E7	7,5E6	54‡	5 513	8,0E5	6,2E5	78‡
5	2 477	6,1E5	7,2E5	119	750	5,3E4	6,7E4	125
6	14 410	4,4E6	5,8E6	130	12 331	2,8E6	3,6E6	126
7	15 312	6,7E6	6,8E6	102	25 645	1,3E7	9,5E5	71‡
Total	71 899	3,3E7	3,1E7	95‡	61 438	2,4E7	2,2E7	91‡
1979–1980								
1	5 191	8,9E6	1,1E6	127	6 111	8,9E5	1,2E6	137
2	1 658	2,7E5	3,1E5	114	907	3,3E4	3,9E4	117
3	1 236	1,3E5	1,5E5	113	3 111	6,1E5	8,1E5	133
4	8 813	2,1E6	2,7E6	124	4 165	4,4E5	5,4E5	125
5	2 837	6,5E5	8,8E5	135	2 009	2,9E5	3,8E5	133
6	8 317	2,8E6	3,7E6	132	10 256	1,6E6	2,2E6	133
7	2 798	3,2E5	3,6E5	113	10 890	7,4E6	2,7E6	36‡
Total	31 830	7,5E6	9,5E6	128	39 109	1,2E7	8,2E6	71‡
1978–1979								
1	8 794	2,7E6	3,5E6	132	7 098	1,7E6	2,0E6	120
2	4 316	6,7E5	8,2E5	122	1 491	6,5E4	8,1E4	125
3	1 988	3,5E5	4,7E5	134	1 948	2,3E5	3,1E5	134
4	9 166	2,3E6	2,9E6	127	3 793	5,5E5	7,2E5	131
5	2 199	3,3E5	4,5E5	138	1 032	8,9E4	1,2E5	134
6	9 949	5,0E6	5,9E6	118	10 160	2,0E6	2,5E6	122
7	6 010	1,7E6	7,9E5	46‡	16 121	3,5E7	6,0E6	17‡
Total	43 360	1,6E7	1,8E7	115	43 104	4,2E7	1,4E7	34‡

* Divergences dans les échantillonnages simple et stratifié en pourcentage.
† E signifie exposant de base 10 ; p. ex. : $5,6E6 = 5,6 \times 10^6$.
‡ Renversement de la tendance pour les divergences d'estimations dans le cas de l'échantillonnage simple fortuit qui sont plus importantes que celles de l'échantillonnage stratifié.

Tableau 2
Répartition hypothétique de l'échantillonnage révisé à partir des divergences du présent relevé

Emplacement (lieu de résidence du chasseur)	Répartition originale	Nombre de R.	Rapport de Captures	Rapport de Jours	Nombre optimum de R.	%*
1980–1981						
A	1 925	1 663	2 659	1 858	2 019	121
B	700	595	279	437	410	69
C	60	47	24	19	237	504
D	555	481	346	292	229	48
E	200	183	74	139	123	67
F	60	49	0	2	0	0
Total	3 500	3 018	3 382	2 747	3 018	—
1979–1980						
A	1 925	1 613	1 273	1 311	2 076	129
B	700	582	129	172	467	80
C	60	46	0	12	0	0
D	555	473	179	313	246	52
E	200	170	17	37	104	61
F	60	51	5	7	42	82
Total	3 500	2 935	1 603	1 852	2 935	—
1978–1979						
A	1 925	1 595	1 504	1 165	1 774	111
B	700	566	226	253	640	113
C	60	43	5	28	91	212
D	555	462	305	289	312	68
E	200	164	7	21	30	18
F	60	48	6	24	31	65
Total	3 500	2 878	2 053	1 780	2 878	—

* Pourcentage optimum de réponses par rapport aux réponses réelles.

Tableau 3
Proportion des captures par emplacement

Emplacement	Nombre de participants effectifs	Captures rapportées	% total	% de capture/ participant effectif	jours de chasse rapportés	% total	% de jour/ participant effectif
1980–1981							
A	347	2 659	78,62	0,23	1 858	67,64	0,19
B	64	279	8,25	0,13	437	15,91	0,25
C	6	24	0,71	0,12	19	0,69	0,12
D	83	346	10,23	0,12	292	10,63	0,13
E	24	74	2,19	0,09	139	5,06	0,21
F	1	0	0,00	0,00	2	0,07	0,07
Total	525	3 382	100	0,19	2 747	100	0,19
1979–1980							
A	291	1 273	79,41	0,27	1 311	70,79	0,24
B	44	129	8,05	0,18	172	9,29	0,21
C	1	0	0,00	0,00	12	0,65	0,65
D	84	179	11,17	0,13	313	16,90	0,20
E	11	17	1,06	0,10	37	2,00	0,18
F	3	5	0,31	0,10	7	0,38	0,13
Total	434	1 603	100	0,23	1 852	100	0,23
1978–1979							
A	251	1 504	73,26	0,29	1 165	64,45	0,26
B	47	226	11,01	0,23	253	14,21	0,30
C	1	5	0,24	0,24	28	1,57	1,57
D	73	305	14,86	0,20	289	16,24	0,22
E	6	7	0,34	0,06	21	1,18	0,20
F	3	6	0,29	0,10	24	1,35	0,45
Total	381	2 053	100	0,26	1 780	100	0,26

Tableau 4
Réponses au relevé des captures de Grandes Oies blanches faites au Québec par emplacement

Emplacement	Quest. postés	Quest. retournés	% de R.	Permis vendus	Facteur d'extrapolation
1980–1981					
A	1 925	1 663	86	31 774	19,118
B	700	595	85	17 511	29,430
C	60	47	78	9 397	199,936
D	555	481	87	8 098	16,836
E	200	183	92	5 514	30,131
F	60	49	82	3 739	76,306
Total	3 500	3 018	86	76 033*	—
1979–1980					
A	1 925	1 613	84	30 871	19,139
B	700	582	83	17 194	29,543
C	60	46	77	9 175	199,457
D	555	473	85	7 446	15,742
E	200	170	85	4 896	28,800
F	60	51	85	3 547	69,549
Total	3 500	2 935	84	73 129*	—
1978–1979					
A	1 925	1 595	83	31 267	19,603
B	700	566	81	16 718	29,537
C	60	43	72	8 741	203,279
D	555	462	83	7 939	17,184
E	200	164	82	5 149	31,396
F	60	48	80	3 749	78,104
Total	3 500	2 878	82	73 563*	—

* Les totaux ne comprennent pas un nombre limité de permis vendus dans un emplacement particulier.

Tableau 5
Estimations des captures par zone, 1978-1980

Zone	Estimations des captures	Classement*	Intervalle de confiance de 95 %	Estimations des jours de chasse	Classement*	Intervalle de confiance de 95 %
1980–1981						
1	12 884	4	8 256–17 511	10 139	3	6 962–13 316
2	2 426	7	1 257– 3 594	813	6	464– 1 162
3	4 159	5	1 918– 6 401	3 679	5	1 980– 5 379
4	19 363	1	12 071–26 656	5 513	4	3 759– 7 267
5	2 477	6	951– 4 005	750	7	296– 1 203
6	14 410	3	10 283–18 538	12 331	2	9 024–15 637
7	15 312	2	10 232–20 393	25 645	1	18 506–32 781
Total	71 899†		60 637–83 161	61 438†		51 848–71 027
1979–1980						
1	5 191	3	3 324– 7 026	6 111	3	4 250– 7 940
2	1 658	6	634– 2 684	907	7	511– 1 227
3	1 236	7	530– 1 942	3 111	5	1 580– 4 642
4	8 813	1	5 946–11 680	4 165	4	3 343– 5 931
5	2 837	4	1 255– 4 418	2009	6	962– 3 057
6	8 317	2	5 039–11 594	10 256	2	7 758–12 754
7	2 798	5	1 694– 3 902	10 890	1	5 580–16 231
Total	31 830†		26 476–37 184	39 109†		32 378–45 714
1978–1979						
1	8 794	3	6 169–12 596	7 098	3	4 792– 9 911
2	4 316	5	2 908– 6 117	1 491	6	1 162– 2 159
3	1 988	7	830– 3 146	1 948	5	1 011– 2 886
4	9 166	2	6 187–12 145	3 793	4	2 337– 5 248
5	2 199	6	1 076– 3 322	1 032	7	448– 1 616
6	9 949	1	5 574–14 324	10 160	2	7 361–12 959
7	6 010	4	2 596– 7 736	16 121	1	3 802–27 144
Total	43 360†		35 282–50 927	43 104†		30 761–56 244

* Ordre d'importance du plus grand au plus petit à des fins de comparaison.
† Les totaux sont supérieurs à la somme des totaux des zones parce que la zone de chasse n'était pas précisée dans certains questionnaires.

Tableau 6
Comparaison entre les estimations de captures et les estimations du Relevé national de gibier

	1980–1981		1979–1980		1978–1979	
	Captures	Intervalle de confiance	Captures	Intervalle de confiance	Capture	Intervalle de confiance
Estimations totales des captures pour toutes les zones	71 899	60 637–83 161	31 830	26 476–37 184	43 360	35 282–50 927
Estimations de captures de Grandes Oies blanches effectuées au Québec selon le RNG	61 862	—	34 095	—	40 339	—
Captures au Québec par les non-résidants (estimations du RNG)	788	—	267	—	1 432	—
%*	116	—	93	—	107	—

* Pourcentage des estimations du présent relevé par rapport à celles du RNG.

Tableau 7
Tableau de chasse de la zone 2 redistribué aux zones 1 et 7

Saison	Chasseurs	Captures d'oies	% total*	Estimations d'oies	% total†	Jours de chasse	% total*	Estimations de jours de chasse	% total†
1980–1981	37	181	5*	3 473	5	150	5	2 867	5
1979–1980	51	128	8	2 645	8	142	13	2 850	7
1978–1979	49	257	13	5 227	12	162	10	3 207	7

* % des captures rapportées par tous les participants.
† % des estimations de captures de tous les participants.

Tableau 8
Comparaison entre les données obtenues à partir de la vérification directe des captures au cap Tourmente par rapport aux estimations de la zone 2

		Captures d'oies				Jours de chasse			
Saison	Chasseurs effectifs	Vérif. directe	Zone 2	Intervalle de confiance	%*	Vérif. directe	Zone 2	Intervalle de confiance	%*
1980–1981	469	2 170	2 426	1 257–3 594	112	938	813	464–1 162	87
1979–1980	425	1 193	1 658	634–2 684	139	832	907	511–1 227	109
1978–1979	505	3 231	4 316	2 908–6 117	134	1 010	1 491	1 162–2 159	148

* Pourcentage des estimations du présent relevé par rapport aux données obtenues par vérification directe.

POOR

QUALITY

ORIGINAL